

Rec'd PCT/PTO 20 JUN 2005  
PCT/KR 03/02789 #2  
RO/KR 19.12.2003

REC'D-09 JAN 2004

WIPO PCT

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0082120  
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 21일  
Date of Application DEC 21, 2002

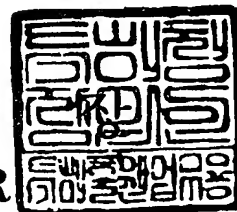
출원인 : 주식회사 포스코  
Applicant(s) POSCO

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



2003 년 12 월 19 일

특 허 청  
COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2002.12.21
【국제특허분류】	C22B 1/214
【발명의 명칭】	일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 과성화 장치
【발명의 영문명칭】	AN APPARATUS FOR HOT COMPACTION OF FINE DRI AND CALCINED ADDITIVES IN NON-COKING COAL AND FINE ORE BASED IRON MAKING PROCESS
【출원인】	
【명칭】	주식회사 포스코
【출원인코드】	1-1998-004076-5
【대리인】	
【성명】	손원
【대리인코드】	9-1998-000281-5
【포괄위임등록번호】	1999-047186-5
【대리인】	
【성명】	김성태
【대리인코드】	9-1999-000487-4
【포괄위임등록번호】	2000-032383-6
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강창오
【성명의 영문표기】	KANG, Chang Oh
【주민등록번호】	421205-1783812
【우편번호】	790-785
【주소】	경상북도 포항시 남구 괴동동 1번지 (주)포스코내
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이광희
【성명의 영문표기】	LEE, Kwang Hee
【주민등록번호】	680920-1094920

【우편번호】	790-785
【주소】	경상북도 포항시 남구 괴동동 1번지 (주)포스코내
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	주상훈
【성명의 영문표기】	J00,Sang Hoon
【주민등록번호】	600204-1069114
【우편번호】	790-785
【주소】	경상북도 포항시 남구 괴동동 1번지 (주)포스코내
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성곤
【성명의 영문표기】	KIM,Sung Gon
【주민등록번호】	650825-1110821
【우편번호】	790-785
【주소】	경상북도 포항시 남구 괴동동 1번지 (주)포스코내
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 손원 (인) 대리인 김성태 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	31 면 31,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	60,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 다단의 유동층형 환원로와 충전층형 용융로로 구성되는 일반탄 및 분 철광석을 이용하여 용선을 제조하는 공정에서 충전층형 용융가스화로에 장입될 수 있는 형태 및 크기를 가지는 고온 괴성화철을 제조하는 장치에 관한 것이다.

본 발명은, 유동층형 환원로의 최종 환원로와 상기 용융가스화로의 사이에 배치되어 상기 최종환원로에서 배출되는 고온의 분환원철 및 소성부원료를 판상의 괴성체로 압착 성형하는 고온 성형부와, 상기 괴성체를 상기 용융가스화로내에 장입가능한 형상 및 기계적 성질을 가지는 부정형 분환원철 및 소성부원료 괴성체로 파쇄하는 고온 파쇄부를 포함하는 일반탄 및 분 철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치를 제공한다.

본 발명에 의하면, 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철의 고온 괴성화 장치를 제공함으로써 상기 용철 제조 공정의 조업 편리성 및 효율성을 제고하게 되며, 또한, 상기 괴성체를 제조하는 데 있어서 설비 가동 유연성을 확보하여 설비 가동율을 향상시키고, 상기 용철제조공정의 효율성 및 생산성 향상을 도모할 수 있는 효과가 얻어진다.

## 【대표도】

도 2

## 【색인어】

유동환원로, 용융가스화로, 분환원철, 소성부원료, 고온 괴성화 장치

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치{AN APPARATUS FOR HOT COMPACTION OF FINE DRI AND CALCINED ADDITIVES IN NON-COKING COA AND FINE ORE BASED IRON MAKING PROCESS}

## 【도면의 간단한 설명】

제 1도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치를 포함하고, 분철광석을 환원시키는 유동환원로와, 일반탄 및 환원철을 장입하여 용선 및 슬래그를 제조하는 용융가스화로를 포함하고 있는 용철제조공정의 개략도;

제 2도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 저장설비, 분환원철 장입장치, 파쇄기를 포함한 고온 피상화 장치의 전체 공정을 도시한 상세도;

제 3 도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치 제조장치에 갖춰진 장입조에 대한 상세 단면도;

제 4도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치에 갖춰진 고온 성형부의 구조도로서,

a)도는 외관 사시도, b)도는 압착성형롤의 상세 단면도;

제 5도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치에 갖춰진 압착성형롤의 롤 타이어(Roll Tire)에 의해서 성형되어지는 분환원철 및 소성부원료의 피상화 형태를 도시한 상세도;

제 6도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치에 갖춰진 고온 성형부와 고온 파쇄부에 대한 구성도;

제 7도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치에 갖춰진 고온 파쇄부에 대한 파쇄를 사시도;

제 8도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치에 갖춰진 고온 분기부의 상세도로서,

a)도는 좌측 단면도, b)도는 우측 단면도;

제 9도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치에 갖춰진 냉각/이송장치에 대한 상세 단면도;

제 10도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치에 갖춰진 고온 선별부를 도시한 종단면도;

제 11도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치에서의 2차 파쇄부에 대한 평단면도;

제 12도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치에 갖춰진 2차 파쇄부의 파쇄를 구조를 도시한 평단면도;

제 13도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치에 갖춰진 2차 파쇄부의 파쇄를 구조를 도시한 종단면도;

제 14도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치에 갖춰진 고온 이송부를 도시한 상세도로서,

a)도는 측면도, b)도는 상세 단면도;

제 15도는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치에 갖춰진 습식 제진 장치의 계통도;

제 16도는 종래의 기술에 따라서 분철광석을 환원시키는 유동환원로와, 일반탄 및 환원철을 장입하여 용선 및 슬래그를 제조하는 용융가스화로를 포함하고 있는 용철제조공정의 개략도;

제 17도는 본 발명에 의해서 얻어지는 분환원철 및 소성부원료 괴성화체의 입도 및 기계적 성질을 보여주는 표이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1.... 고온 괴성화 장치  | 5.... 압송배관       |
| 10.... 고온저장조     | 12.... 레벨제어장치    |
| 17.... 이송/차단 밸브  | 18a.... 플레이트     |
| 18b... 유압 액츄에이터  | 20.... 장입조       |
| 26a,26b... 장입장치  | 28a,28b... 장입부재  |
| 30a,30b... 전기 모터 | 32.... 고온 압착 성형부 |
| 36a,36b... 압착성형롤 | 38a,38b... 유압모터  |
| 40.... 유압 압착부    | 42a.... 본체 샤프트   |
| 42b.... 롤 타이어    | 44.... 냉각수       |
| 50.... 고온 파쇄부    | 54.... 파쇄판       |
| 54a... 스페이서 링    | 56.... 돌기        |
| 60.... 고온 분기부    | 62.... 중공형 하우징   |
| 68.... 분기관       | 70.... 유압 실린더    |

80.... 냉각및 이송장치	82.... 수조
86,88... 팬 콘베이어(Pan Conveyor)	
90.... 벨트	95.... 저장탱크
100... 고온 선별부	102.... 인입구
106.... 케이싱	110... 스프링
112.... 진동발생기	115.... 소립 배출구
120.... 2차 고온 파쇄부	122.... 디스크형 블레이드
124.... 스페이서 링	126.... 타이볼트
130a,130b... 원통형 파쇄물	134.... 중심축
150.... 고온 이송부	152.... 버켓
154.... 체인	156.... 괴성체 적재부
158.... 괴성체 하역부	160.... 구동모터
170.... 터널	180.... 고온 저장부
190.... 장입장치	200.... 습식 집진 장치
210.... 습식 제진기(Wet Scrubber)	
212.... 수분제거기	300.... 예열로
310.... 예비환원로	320.... 최종환원로
330.... 유동환원로	340.... 용융가스화로
C..... 괴성체	



## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <54> 본 발명은 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철제조공정에서 분환원철의 고온 피성화 장치에 관한 것으로서, 보다 상세히는 유동층형 환원로와 충전층형 용융로로 구성되는 일반탄 및 분 철광석을 이용하여 용선을 제조하는 공정에서 상기 유동층형 환원로와 상기 충전층형 용융가스화로의 사이에 각각 연결되어 상기 유동층형 환원로로부터 배출되는 분환원철 및 분 소성부원료를 고온에서 직접 피성화함으로서 상기 충전층형 용융가스화로에 장입될 수 있는 형태 및 크기를 가지는 고온 피성화철을 제조하는 장치에 관한 것이다.
- <55> 일반적으로 용철생산설비의 대중을 이루고 있는 고로법은 그 반응기 특성상 일정 수준이상의 강도를 보유하고 있으며, 로내 통기성 확보를 보장할 수 있는 입도를 보유한 원료를 요구하는바, 연료 및 환원제로 사용하는 탄소원으로서는 특정 원료탄을 가공처리한 코우크스에 의존하고 있으며, 철원으로서는 일련의 피상화 공정을 거친 소결광에 주로 의존하고 있다.
- <56> 이에 따라 현행 고로법은 코우크스 제조설비 및 소결설비등의 원료예비처리설비가 반드시 수반되고 있는바, 상기 고로법에서 사용되는 부대설비 구축에 필요한 제비용 및 상기 부대설비에서 발생하는 제반 환경오염물질에 대한 전 세계적인 규제를 극복하기 위한 환경오염방지설비가 필요하다. 따라서, 이에 대한 막대한 투자비용 등에 의해 현행 고로법의 경쟁력은 급속히 잠식되고 있는 상황이다.

- <57> 상기와 같은 상황에 대처하기 위하여 세계 각국은 연료 및 환원제로서 일반탄을 직접 사용하며, 철원으로서는 전세계 광석생산량의 80% 이상을 점유하고 있는 분광을 직접사용하여 용철을 제조하는 신제선공정의 개발에 박차를 가하고 있다.
- <58> 이와 같은 기술과 관련된 종래의 일반탄 및 분광을 직접사용하는 용철제조설비로서는, 미국 공보 특허 제 5,534,046호 등이 알려져 있다.
- <59> 상기 공보에 따르면, 전체공정은 도 16에 도시된 바와 같이, 예열로(300), 예비환원로(310) 및 최종환원로(320) 등 3단의 유동환원로(330)와, 내부에 석탄충진층이 형성되어 있는 용융가스화로(340)로 구성되어 있는 바, 최상단의 예열로(300)에 연속적으로 장입되는 상온의 분광 및 부원료는 상기한 3단의 유동환원로(330)를 순차적으로 거치면서 고온환원기류와 접촉함으로써 승온이 이루어지고, 90%이상의 환원이 이루어지며, 30% 이상의 소성이 이루어진 고온의 환원분광 및 소성부원료로 전환되어 배출된다.
- <60> 이러한 상기 환원분광은 석탄충진층이 형성되어 있는 용융가스화로(340)내로 연속적으로 장입되어 상기한 석탄충진층내에서 용융 및 슬래깅(slagging)됨으로서 용선 및 슬래그로 전환되어 상기한 용융가스화로(340)의 외부로 배출된다.
- <61> 또한, 상기한 용융가스화로(340)에서는 로상부에서 괴상의 일반탄이 연속적으로 공급되어 로내부에 일정한 높이의 석탄충진층을 형성하게 되며, 상기 충진층내로 상기 충진층 외벽 하단에 형성되어 있는 복수개의 풍구를 통해 산소가 취입되어 충진층내 석탄이 연소되고, 상기 연소가스가 충진층을 상승하면서 고온의 환원기류로 전환된다.

- 62> 이러한 환원가스는 상기 용융가스화로(340)의 외부로 배출되어 일부는 상기한 3단의 유동환원로(330)로 공급되며, 일부는 상기 용융가스화로(340)에 부과되는 압력이 일정하게 유지되도록 수처리 설비를 통해 공정외부로 배출된다.
- 63> 그리고, 상기한 3단의 유동환원로(330)의 최종 배가스 및 용융가스화로(340) 압력조절용 배가스는 각각 수집진설비를 통과하면서 수집진설비에 연속적으로 공급되는 공정수와 접촉하여 함유 분진이 제거되고, 냉각된 후 상기한 공정수와 분리되어 배출되는 한편, 상기한 수집진설비로부터 가스와 분리되어 배출되는 공정수는 수처리설비를 거쳐 내부에 포함되어 있는 분진을 제거한 후 재사용된다.
- 64> 상기한 3단의 유동환원로(330)를 통과하는 광석 및 부원료의 각 유동반응기간의 이동은 인접하는 상단 및 하단의 유동환원로(330)들을 서로 연결하고 있는 광석흐름도관(332)을 통해 이루어지는 바, 상기 도관(332)내에서는 상하단의 압력차이에 의해 하단의 유동환원로(330)부터 상단의 유동환원로(330)로 형성되는 고온환원가스 흐름과 중력에 의해 상단의 유동환원로(330)부터 하단의 유동환원로(330)로 형성되는 광석흐름이 서로 교차되어 형성된다.
- 65> 한편, 상기 용융가스화로(340)의 상부에는 상당한 속도의 고온 가스기류가 형성되고 있으며, 또한 용융 및 슬래깅은 용융가스화로(340) 내에 형성되어 있는 석탄충진층 내에서 고온가스와 접촉하면서 진행되고 있는 바, 상기한 고온 가스기류에 의한 비산 손실을 억제하며, 상기 석탄충진층의 통기성 및 통액성을 확보하기 위해서는 상기 유동환원로(330)에서 배출되는 분환원철 및 소성부원료를 소정의 강도 및 크기를 가지도록 고온상태에서 직접 괴성화 한 후, 상기 용융가스화로(340)내에 장입하게 된다.
- 66> 상기한 고온 괴성화에 대한 종래의 기술로서는 타원형의 정형 브리켓을 제조하는 방법 및 장치에 관한 미국공보특허 제 5,666,638호와, 판형 또는 골판형의 부정형 괴성화철을 제조하는 방

법 및 장치에 관한 미국공보특허 제 4,093,455, 4,076,520 및 4,033,559 등이 알려져 있다. 상기한 종래의 기술에 따른 피성화 방법 및 장치는 분환원철을 고온 피성화 성형하고, 이를 냉각함으로써 장거리 수송에 용이한 피성화철을 제조하는 것에 관한 것들로서, 피성화철의 비중이  $5 \text{ ton/m}^3$  이상이 되는 것이 일반적이다.

- <67> 상기한 바와 같이 종래의 기술에 따른 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 필요한 고온 피성화 장치는 유동환원로(330)에서 배출되는 환원분광 및 소성부원료를 용융가스화로(340)에 사용 가능한 형상 및 강도를 가지는 피성체(C)로 제조하는 데에 다음과 같은 문제점들이 대두된다.
- <68> 상기 용융가스화로(340) 내에서 이루어지는 용융에 적합한 피성체(C)의 밀도는  $3 \sim 4 \text{ ton/m}^3$ 에 불과한 바, 종래의 기술에 따라 제조되는 타원형의 정형 브리켓을 제조하는 피성체(C)는 입도 및 밀도가 상이하여 상기한 용융가스화로(340)에는 적합하지 않다.
- <69> 또한, 상기한 바와 같이 고온 피성화 장치는 용융가스화로(340)와 직접 연결되게 되므로 피성체(C)에 요구되는 형상 및 강도 기준은 종래의 기술에 요구되는 기준보다 현격하게 낮은 수준인 바, 장거리 수송에 적합한 피성체(C)를 제조하는 종래의 기술에 따른 피성화 방법 및 장치를 적용할 경우, 필요 이상의 에너지를 사용하게 되고 높은 압력에서 제조가 이루어진다.
- <70> 따라서, 종래의 방식은 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철제조공정에서 사용중인 물들의 마모가 쉽게 발생되어 정비비가 증가하게 됨으로써 생산원가를 상승시키게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <71> 상기와 같은 종래의 문제점들을 해소하기 위하여 본 발명은, 상기 일반탄 및 분철광석을 이용하여 용철을 제조하는 공정에서 유동환원로와 용융가스화로의 사이에 일관적으로 연결되고, 상

기 용융가스화로 내에서의 용융 및 슬래깅에 적합한 강도 및 입도분포를 가지는 괴성화체로 분 환원철 및 소성부원료를 고온 성형하여 공급함으로써 용철 제조 공정의 조업 편의성 및 효율성 을 제고하게 되며, 설비 가동의 유연성을 확보하여 설비 가동율을 향상시키고, 작업 효율성 및 생산성 향상을 도모할 수 있는 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<72> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해서 본 발명은,

<73> 다단의 유동층형 환원로와 충전층형 용융가스화로를 갖는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에 있어서,

<74> 상기 유동층형 환원로의 최종 환원로와 상기 용융가스화로의 사이에 배치되어 상기 최종환원로 에서 배출되는 고온의 분환원철 및 소성부원료를 판상의 괴성체로 압착 성형하는 고온 성형부; 와

<75> 상기 고온 성형부의 후방측에서 상기 괴성체를 상기 용융가스화로내에 장입가능한 형상 및 기 계적 성질을 가지는 부정형 분환원철 및 소성부원료 괴성체로 파쇄하는 고온 파쇄부;를 포함함 을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치를 마련함에 의한다.

<76> 이하, 본 발명을 도면에 따라서 보다 상세히 설명한다.

<77> 본 발명에 따른 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치(1)는 제 1도에 도시한 바와 같이, 최종환원로(320)와 용융가스화로(340)사이에서 상기 최종환원로(320) 및 용융가스화로(340)를 각각 연결되도록 마련된다.

- 78> 본 발명의 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치(1)는 제 2도에 도시한 바와 같이 상기 최종환원로(320)부터 배출되는 분환원철 및 소성부원료를 압송배관(5)에 의해 이송하여 저장하는 고온 저장조(10)를 갖는다.
- 79> 상기 압송배관(5)은 중간에 구비된 밸브(5a)를 여는 순간 최종 환원로(320)의 로내 압력및 가스의 순간적인 분출로 이루어지며, 이때의 배출압력및 유량은 최대 3바(bar)이고, 3000m<sup>3</sup>/h 이다.
- 80> 그리고, 상기 고온저장조(10)는 그 일측에 레벨제어장치(12)를 구비하며, 이는 상기 고온 저장조에 담긴 분환원철과 소성부원료의 레벨을 검출하고, 사전에 설정된 레벨에 도달하면, 상기 압송배관을 폐쇄시켜 더 이상의 분환원철과 소성부원료의 내부 유입을 차단한다.
- 81> 그리고, 상기 고온저장조(10)의 하단에는 이송/차단 밸브(17)가 구비되는 바, 이는 상기 고온 저장조(10)의 하단을 개폐시키는 플레이트(18a)를 고온 저장조(10)를 가로질러서 구비하고, 상기 플레이트(18a)를 전,후이동시켜서 고온 저장조(10)의 하단을 개폐시키는 유압 액츄에이터(18b)를 구비한다. 따라서, 상기 이송/차단밸브(17)는 유압 액츄에이터(18b)의 동작으로 플레이트(18a)를 개폐시켜 고온 저장조(10)의 하단을 개폐시킨다.
- 82> 그리고, 본 발명은 상기 이송/차단 밸브(17)의 하부측으로 순차적으로 연결되는 장입조(20)를 구비한다.
- 83> 상기 장입조(20)는 중공형 챔버(22)를 내부에 이루고, 상기 챔버(22)는 유입관(24)을 통하여 이송/차단밸브(17)의 하단에 연결되어 상기 밸브(17)의 개방시 챔버(22)의 내부로 분환원철과 소성부원료가 유입된다. 그리고, 상기 장입조(20)에는 챔버(22)에 유입된 고온 분환원철 및 소

성부원료의 장입량을 시간당 최대 60ton 까지 가변제어 가능하면서 하부로 강제 배출하는 복수의 장입장치(26a)(26b)가 구비된다.

<84> 고온 장입장치(26a)(26b)는 제3도에 도시한 바와 같이 2세트의 나선형 장입부재(28a)(28b)들이 상기 잡입조(20)의 양측에서 수직방향으로 각각 경사져서 장입조(20)의 하단 출구로 향하여 배치되고, 상기 장입부재(28a)(28b)들을 회전 구동하기 위한 전기모터(30a)(30b)들이 장입조(20)의 상단에 마련된다.

<85> 상기 나선형 장입부재(28a)(28b)는 이후에 설명되는 압착성형롤(36a)(36b)의 상부에 설치되어 있고, 분환원철 및 소성부원료가 동일한 양으로 장입되도록 한다. 이러한 좌우 나선형태의 스크류형 장입부재(28a)(28b)는 고온상태에서도 마모가 최대한 방지되는 재질로 구성된다.

<86> 따라서, 상기 전기 모터(30a)(30b)들의 작동은 장입부재(28a)(28b)들을 회전시켜 장입조(20)내의 분환원철 및 소성부원료들을 하부로 배출시킨다.

<87> 그리고, 상기 장입조(20)의 하단에는 분환원철 및 소성부원료들을 판상형태로 압착 성형하는 고온 압착 성형부(32)가 연결된다.

<88> 상기 고온 압착 성형부(32)는 도 4에 도시된 바와 같이, 한쌍의 회전하는 압착성형롤(36a)(36b)을 구비하며, 상기 압착성형롤(36a)(36b)이 서로 반대방향으로 회전 압착시, 측면으로 고온 직접 환원철이 빠져나가는 것을 방지하는 빠짐 방지부(34a)(34b)를 구비한다.

<89> 상기 빠짐 방지부(34a)(34b)는 장입조(20)의 하부측에 배치된 압착성형롤(36a)(36b)의 바깥쪽에 밀착되어 설치되며, 장입부재(28a)(28b)에서 배출되는 분환원철 및 소성부원료가 압착성형롤(36a)(36b)에서 압착성형이 될 때 밖으로 빠져나가지 않도록 막아주는 기능을 한다.

- 90> 그리고, 상기 압착성형롤(36a)(36b)은 상기 장입 부재(28a)(28b)의 하부측에서 순차적으로 배치되며, 분환원철편 및 소성부원료를 서로 반대방향으로 회전하면서 판상형태로 압착 성형하는 것이다.
- 91> 한편, 상기 압착성형롤(36a)(36b)은 서로 반대방향으로 회전하기 위하여 각각 그 롤축에는 회전구동수단인 유압모터(38a)(38b)들을 구비하고 있으며, 일측의 압착성형롤(36a)은 정위치에서 회전하는 고정식이고, 타측의 압착성형롤(36b)은 유압 압착부(40)에 의해서 수평으로 변위가 가능한 이동식 구조이다.
- 92> 이와 같이, 상기 고온 압착성형부(32)는 상부의 장입조(20)로부터 장입되는 고온 분환원철편 및 소성부원료를 판상형태로 압착 성형한다. 상기 압착성형롤(36a)(36b)은 도 4b)에 도시된 바와 같이, 각각 구동장치인 유압모터(38a)(38b)에 연결되어 있는 본체 샤프트(42a)와 상기 본체 샤프트(42a)의 바깥쪽에 장착되어 분환원철편 및 소성부원료를 압착성형 하기 위해 직접 접촉하는 롤 타이어(42b)로 나뉘어 진다.
- 93> 상기 롤 타이어(42b)는 고온의 분환원철편 및 소성부원료와 접촉하므로, 롤 타이어(42b)의 열변형을 최소화하기 위해 본체 샤프트(42a)와 롤 타이어(42b)의 사이에는 냉각수(44)가 들어가며 냉각수는 본체 샤프트(42a)의 중심에서 인입되어 롤 타이어(42b)의 사이로 흘러 들어 간다.
- 94> 그리고, 제 5도에 도시한 바와 같이, 상기 롤 타이어(42b) 표면은 선형의 홈을 두 롤에 엇갈리게 음각함으로써 이후에 설명되어지는 고온 파쇄부(50)에서 파쇄시키기 적합한 형태의 괴성체(C) 시트를 형성하도록 하고, 고온상태에서 마모가 최대한 방지되는 재질을 적용하는 한편, 내부에는 냉각수가 흐르도록 하여 롤(36a)(36b) 표면의 온도를 냉각시킨다.



- 95> 이와 같은 고온 압착성형부(32)는 분환원철 및 소성부원료를 압착성형을 할 경우, 압착성형된 판상의 괴성체(C)가 만들어진다. 이러한 과정에서 상기 고온 압착성형부(32)는 압착성형롤(36b)이 유압 압착부(40)에 의해서 수평으로 이동되어 압착성형롤(36a)과의 사이 간격을 조절함으로써 성형되어지는 판상형태의 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C) 두께를 조절할 수 있는 것이다.
- 96> 상기 고온 압착성형부(32)의 하부측에는 이에 순차적으로 연결되며, 판상의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 용융가스화로(340)에 장입가능 한 크기로 분리/파쇄하는 고온 파쇄부(50)가 위치된다.
- 97> 상기 고온 파쇄부(50)는 제 6도에 도시한 바와 같이, 고온 압착성형부(32)에서 성형된 판상의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 용융가스화로(340)에 장입 가능 한 크기로 1차적으로 분리/파쇄하는 장치이다.
- 98> 이는 유압모터(52)의 회전축에 연결되어 회전되는 파쇄판(54)이 판상형태의 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)에 충격을 주어 파쇄시키는 것으로서, 상기 파쇄판(54)들 사이에는 스페이서 링(54a)이 개재되어 상기 파쇄판(54)의 사이 간격이 조절가능하며, 상기 파쇄판(54)에는 도 7에 도시된 바와 같이, 다수의 뾰족한 돌기(56)들이 다수개 형성됨으로서 파쇄판(54)의 회전시에 그 관성력에 의한 충격으로 판상의 고온 환원철 괴성체(C)는 분리및 파쇄되는 것이다.
- 99> 그리고, 상기 고온 파쇄부(50)와 순차적으로 연결되며, 1차 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 냉각처리 하거나 또는 순차적으로 연결되는 아래 장치로의 이송을 할 수 있도록 마련되는 고온 분기부(60)가 갖춰진다.

- 00> 상기 고온 분기부(60)는 도 8에 도시된 바와 같이 중공형 하우징(62)의 상부측에 장입구(64)가 형성되며, 상기 장입구(64)의 하부측으로는 복수의 배출구(66a)(66b)가 형성된다. 그리고, 상기 하우징(62)의 내부에는 분기판(68)이 회전가능하도록 장착되며, 상기 하우징(62)의 외측에는 분기판(68)을 동작시키기 위한 유압 실린더(70)가 복수개 배치되고, 상기 유압 실린더(70)의 로드(72)가 상기 하우징(62)을 측방에서 관통하여 분기판(68)의 양측에 연결된다.
- 101> 따라서, 상기 분기판(68)은 유압 실린더(70)의 작동으로 하우징(62)내에서 회동되며, 그 회동 위치에 따라서 상기 장입구(64)로 부터 어느 하나의 배출구(66a)(66b)가 연통하도록 절환되는 것이다.
- 102> 상기 고온 분기부(60)는 복수의 배출구(66a)(66b)중의 일측 하부에 냉각및 이송장치(80)를 배치하고, 나머지 배출구의 하부에는 용융가스화로(340)로 연결되는 고온선별부(100)가 배치된다.
- 103> 이와 같은 고온 분기부(60)는 대부분의 경우, 상기 분기판(68)이 고온선별부(100)측으로 파쇄된 괴성체(C)를 공급하도록 유로를 형성하지만, 대략 다음과 같은 2가지의 경우에는 분기판(68)이 냉각및 이송장치(80)측으로 괴성체(C)를 공급하도록 유로를 형성하는 것이다.
- 104> 그중 하나는 장입조(20)측으로 부터 연속적으로 분환원철 및 소성부원료가 공급되어 괴성체(C)가 생성되어지는 도중에 용융가스화로(340)측에 돌발적인 상황이 발생하여 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)를 공급하지 못할 경우에는 냉각및 이송장치(80)측으로 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)를 방향절환한다.

- 105> 그리고, 상기 고온 압착성형부(32)에서 압착성형된 판상의 괴성체(C)가 용융가스화로(340)에 부적합한 품질로 생산되었을 때, 이를 용융가스화로(340)에 공급하지 않도록 냉각및 이송장치(80)측으로 전환시키는 것이다.
- 106> 따라서, 상기 고온 분기부(60)는 용융가스화로(340)가 정상적으로 동작할 때, 이에 적합한 품질의 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)를 공급할 수 있는 것이다.
- 107> 그리고, 상기 고온 분기부(60)의 일측 배출구의 하부측에 위치되는 냉각및 이송장치(80)는 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 고온 파쇄부(50)에서 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)의 입도 및 품질이 불량하거나, 혹은 용융가스화로(340)에 장입하는 장입장치에 문제가 있을 경우, 물로서 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 냉각하여 이를 외부로 이송하여 배출하는 장치이다.
- <108> 이는 일정크기의 수조(82) 상부측에 상기 고온 분기부(60)의 배출구(66a)에 연결된 장입구(84)가 위치되고, 상기 장입구(84)의 하부측으로는 물에 잠긴 복수의 팬 콘베이어(Pan Conveyor)(86)(88)가 상하로 배치된다.
- <109> 상기 상부측 팬 콘베이어(86)는 철판으로 이루어진 벨트(90)들을 무한궤도형으로 구비하고, 이들을 지지하는 롤러(92a)와 모터(92b)를 각각 구비하며, 상기 장입구(84)를 통하여 수조(82)로 인입된 괴성체(C)를 벨트(90)로 받아서 수조(82)에서 냉각시킨 다음, 그 외부로 배출하여 별도의 저장탱크(95)에 저장한다.
- <110> 또한, 상기 하부측 팬 콘베이어(88)는 철판으로 이루어진 벨트(97)들을 무한궤도형으로 구비하고, 상기 벨트(97)에는 다수의 블레이드(97a)들이 돌출형성되며, 상기 수조(82)내에 침전된 괴성체(C)들을 수조(82)의 바닥으로 부터 긁어서 수조(82)의 외부로 배출시킨다.

- 11> 따라서, 상기 냉각및 이송장치(80)는 수조(82)의 내부로 유입된 피성체(C)를 고온에서 저온으로 냉각시켜 저장탱크(95)에 보관하고, 별도처리하는 것이다.
- 12> 한편, 상기 고온 분기부(60)의 배출구(66b)와 순차적으로 연결되며, 1차 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)에 포함된 대립을 선별하기 위한 고온 선별부(100)를 구비한다.
- 113> 상기 고온 선별부(100)는 상기 고온 파쇄부(7)와 연결되어 파쇄 후 발생하는 30mm이상의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)를 선별하는 장치로서, 시간당 최대 120ton 까지 선별이 가능하도록 구성된다. 상기 고온 선별부(100)는 도 10에 도시된 바와 같이, 상부측의 인입구(102)로 유입된 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)에 진동을 부여하여 대략 30mm 이상의 입자를 선별하는 것으로서, 이는 스크린(104)이 경사진 상태로 내장된 케이싱(106)의 상부측으로 인입구(102)가 형성되고, 상기 인입구(102)의 반대측으로는 대립 배출구(108)가 형성된다.
- 114> 그리고, 상기 케이싱(106)의 내측에는 스크린(104)을 떠 받치기 위한 스프링(110)들이 다수개 장착되며, 상기 스크린(104)에 진동을 부여하기 위한 진동 발생기(112)가 케이싱(106)의 하부측에 구비된다. 또한 상기 진동발생기(112)의 일측으로는 스크린(104)에 의해서 걸려진 소립의 피성체들이 배출되기 위한 소립 배출구(115)가 형성되는 것이다.
- 115> 따라서, 이와 같은 고온 선별부(100)는 대립 배출구(108)를 통하여 입도 30mm 이상의 피성체(C)를 배출하고, 소립 배출구(115)를 통하여 그 이하의 입도를 가진 피성체(C)를 배출한다. 또한, 상기 대립 배출구(108)의 하부측으로는 이후에 설명되어지는 2차 고온 파쇄부(120)가 배치되고, 상기 소립 배출구(115)의 하부측에는 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)를 용융가스화로(340) 까지 이송하는 고온 이송부(150)가 연결된다.

- 16> 상기 대립 배출구(108)에 연결되어지는 2차 고온 파쇄부(120)는 도 11에 전체적으로 도시된 바와 같이, 상기 고온 괴상화철 선별부(100)와 순차적으로 연결되며, 선별된 대립의 고온 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 용융가스화로(340)에 장입가능한 크기로 분리/파쇄하는 것이다.
- 117> 상기 2차 고온 파쇄부(120)는 다수개의 디스크형 블레이드(122)들이 스페이서 링(124)들을 사이에 개재하여 다수개의 타이볼트(126)로 고정하여 복수의 원통형 파쇄롤(130a)(130b)들을 형성하고, 이들을 나란하게 배치하여 유압 모터(132)들에 의해서 회전시키고 그 사이를 대립 괴성체(C)가 통과하도록 하여 이를 소정 크기의 입도로 분쇄하는 것이다.
- 118> 상기 2차 고온 파쇄부(120)는 원통형 파쇄롤(130a)(130b)들을 회전시키기 위하여 상기 파쇄롤(130a)(130b)의 중심축(134)을 유압 모터(132)의 축에 연결시키고, 상기 블레이드(122)에 형성된 돌기(122a)들이 서로 인접하여 배치되어 그 사이를 통과하는 대립의 괴성체(C)를 분쇄하게 된다.
- 119> 상기에서 각각의 파쇄롤(130a)(130b)을 형성하는 블레이드(122)와 스페이서 링(124)들은 도 12 및 도 13에서 단면으로 도시된 바와 같이, 각각 디스크 형상으로 형성되어 상기 파쇄롤(130a)(130b)의 중심축(134)에 차례차례 끼워지며 이들을 상기 중심축(134)의 길이방향으로 관통하는 다수개의 타이볼트(126)들에 의해서 고정되는 것이다.
- 120> 이러한 구조의 파쇄롤(130a)(130b)은 서로 다른 크기로 대립 괴성체(C)를 파쇄하고자 하는 경우, 상기 블레이드(122)의 사이에 개재되는 스페이서 링(124)의 두께를 다른 것으로 하여, 상기 블레이드(122)들의 사이 간격을 변화시킴으로서 다른 입도의 괴성체(C)로 파쇄시킬 수 있는 것이다.

- 121> 또한, 상기 2차 고온 파쇄부(120)는 고온 압착 성형부(32)에서와 같이, 일측의 파쇄롤(130a)을 고정식으로 구성하고, 타측의 파쇄롤(130b)을 유압장치(미도시)를 이용하여 수평방향으로 이동 가능하도록 하여 이동식으로 구성함으로써 파쇄롤(130a)(130b)의 사이 간격을 조절할 수도 있다.
- 122> 또한, 상기 2차 고온 파쇄부(120)는 유압 모터(132)에 공급되는 유압 오일의량을 조절함으로써 유압 모터(132)의 회전수를 조절하고, 그에 따라서 파쇄롤(130a)(130b)의 회전수를 조절하여 가변 회전속도로서 상기 대립 괴성탄(C)을 파쇄할 수 있는 것이다.
- 123> 즉, 상기 2차 고온 파쇄부(120)는 고온 선별부(100)의 대립 배출구(108)와 연결되어 30mm를 초과하는 선별된 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 용융가스화로(340)에 장입 가능한 크기인 30mm이하로 파쇄하는 장치로서, 시간당 최대 60ton 까지 파쇄 가능하도록 마련되며, 대립 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)에 대해 파쇄시 발생하는 미분량을 최소화하기 위하여 회전수의 가변 조정 및 충격 블레이드(122) 간격의 조정이 가능하도록 구성되는 것이다.
- 124> 그리고, 본 발명은 상기 2차 고온 파쇄부(120)와 각각 연결되며, 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 용융가스화로(340)까지 이송하는 고온 이송부(150)를 구비하며, 상기 고온 이송부(150)는 도 14에 도시된 바와 같이, 다수의 버켓(152)들을 무한 궤도형의 체인(154)으로 견인하여 하부측에 위치한 괴성체 적재부(156)로부터 상부측에 위치한 괴성체 하역부(158)까지 경사진 상태로 이송시키게 된다.
- 125> 이를 위하여 상기 고온 이송부(150)는 상부측의 괴성체 하역부(158)에 구동모터(160)를 구비하며, 상기 구동모터(160)의 회전축(160a)에는 복수의 스프로킷(162)들이 장착되어 복수의 체인(154)을 동시에 무한 궤도형으로 회전시키며, 상기 체인(154)들은 다수의 버켓(152)들의 하면에 고정구(미도시)들을 통하여 연결된다.

- <126> 그리고, 상기 버켓(152)들은 그 하면에 활차(164)들을 구비하며, 상기 활차(164)들은 상기 피성체 적재부(156)로부터 피성체 하역부(158)로 향하여 연장된 복수의 레일(166)상에 활주이동 가능하도록 결합되어 상기 체인(154)이 구동됨에 따라서 상기 버켓(152)들은 가이드 레일(166)을 따라서 피성체 적재부(156)로부터 피성체 하역부(158)로 상승되고, 그와 반대측에서는 상기 피성체 하역부(158)로부터 피성체 적재부(156)로 하강한다.
- <127> 이와 같은 버켓(152)과 체인(154)및 가이드 레일(166)들은 상기 피성체 적재부(156)로부터 피성체 하역부(158)로 향하여 형성된 중공의 터널(170)내에 위치됨으로서 상기 버켓(152)들은 터널(170)내에서 이동하는 것이다.
- <128> 그리고, 상기와 같이 고온이송부(150)에 의해서 이송된 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)를 저장하는 고온 저장부(180)가 갖추진다.
- <129> 상기 고온 저장부(180)는 중공형 저장용기로서 그 내부에 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)를 저장하는 것이고, 그 하부측에 위치한 장입장치(190)가 복수의 균배압 용기(192)(194)들을 통해서 용융가스화로(340)와 압력을 동일하게 조정할 다음, 상기 고온 저장부(180)로부터 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)를 용융가스화로(340)에 장입하는 것이다.
- <130> 한편, 상기와 같은 본 발명의 고온 피성화 장치(1)는 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)가 대기에 접촉시, 산소와의 재산화를 통해 발열 및 화재가 발생될 수 있으므로, 불활성 분위기의 조성이 필요하다.
- <131> 따라서, 상기 각각의 장치들에는 피성체(C)의 산화방지를 위해서 질소 주입관(미도시)을 설치하고, 질소를 충전시켜 산소의 농도를 저하시킨 상태에서 작업이 이루어지도록 함으로서 피성체(C)의 자연발화를 방지하는 것이다.

- 132> 그 예를들면, 이송/차단벨브(17), 고온 압착 성형부(32), 고온 파쇄부(50), 2차 고온 파쇄부(120)및, 고온 이송부(150)들에 질소 주입관들을 설치할 수 있는 것이다. 이와 같은 질소 주입관의 구성및 작용효과는 당업계에서 알려진 기술을 이용하면 되므로 이에 대한 별도의 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- 133> 그리고, 본 발명의 본 발명의 고온 피성화 장치(1)는 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)의 이송, 장입, 파쇄 및 선별과정에서 발생하는 고온의 분진들을 집진하기 위하여 별도의 습식 집진 장치(200)를 설치하고 있다.
- 134> 이는 도 15에 도시된 바와 같이, 고온 압착 성형부(32), 고온 파쇄부(50), 냉각및 이송장치(80), 고온 선별부(100), 2차 고온 파쇄부(120)및, 고온 이송부(150)등에 각각 집진 포트(미도시)들을 형성하고, 이들을 배관을 통하여 습식 제진기(Wet Scrubber)(210)와 수분제거기(212)에 연결한 다음, 제진 작업후 연돌(214)을 통하여 외부로 배출토록 하는 것이다.
- 135> 이와 같은 습식 제진장치의 구성및 작용효과도 당업계에서 알려진 기술을 이용하면 되므로 이에 대한 별도의 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- 136> 이하, 본 발명에 의한 작용및 효과를 상세히 설명한다.
- 137> 본 발명에 따른 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치(1)는 제 1도에 도시한 바와 같이, 최종환원로(320)와 용융가스화로(340)사이를 연결되도록 마련된다.
- 138> 본 발명의 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치(1)는 제 2도에 도시한 바와 같이 상기 최종환원로(320)부터 배출되는 분환원철 및 소성부원료를 압송배관(5)에 의해 이송하여 상기 고온 저장조(10)에 저장하고, 이로 부터 배출되는 고온의 분환원철 및 소성부원료는 온도 700℃ 이상, 체적 비중 약 2ton/m<sup>3</sup>을 갖는다.



- 139> 그리고, 상기 고온저장조(10)의 하단에 장착된 이송/차단 밸브(17)는 유압 액츄에이터(18b)의 동작으로 플레이트(18a)를 개폐시켜 고온 저장조(10)의 하단을 개방시킨다. 또한, 장입조(20)의 중공형 챔버(22)의 내부에 유입시키고, 복수의 장입장치(26a)(26b)의 나선형 장입부재(28a)(28b)들이 전기모터(30a)(30b)들에 의해서 회전되어 고온 압착 성형부(32)의 압착성형롤(36a)(36b)에 분환원철 및 소성부원료가 공급된다.
- 140> 상기 나선형 장입장치(26a)(26b)들은 나선형 장입부재(28a)(28b)들에 의한 균등한 장입 밀도의 제어를 위하여 압착성형롤(36a)(36b)들의 좌우에서 상기 롤과 롤 사이의 틈을 측정하여 일정하게 그 회전수를 제어함으로써 분환원철 및 소성부원료가 동일한 량으로 장입되도록 한다. 만일 한쪽의 나선형 장입부재(28a)(28b)들에 의한 장입량이 많아지면, 그 부분에서는 압착성형롤(36a)(36b)들의 틈이 많이 벌어지므로, 많이 벌어지는 측의 나선형 장입부재(28a)(28b)들의 회전수를 적게 돌려서 장입량을 줄이는 것이다. 그에 따라서 압착성형롤(36a)(36b)들은 일정한 두께의 판상의 괴성체(C)를 제조할 수 있는 것이다.
- 141> 또한, 상기 고온 압착 성형부(32)에서는 한쌍의 압착성형롤(36a)(36b)들이 유압모터(38a)(38b)들에 의해서 서로 반대방향으로 회전되면서 유입된 분환원철 및 소성부원료를 판상형태로 압착 성형하는 것이다.
- 142> 이는 괴성체(C)를 두께 3~20mm, 비중 3.5~4.2ton/m<sup>3</sup>, 분진발생량 5% 미만의 판상형태로 압착하는 것이다.
- 143> 그리고, 이러한 과정에서 상기 고온 압착성형부(32)의 압착성형롤(36a)(36b)들은 그 표면을 형성하는 롤 타이어(42b)들이 곡면 형태로 형성되고, 그 선형 홈들이 엇갈리게 음각으로 형성되

기 때문에, 일반적인 분환원철과 소성부원료를 압착성형하여 8mm 두께이상의 판상 괴성체를 제조하는 경우에 발생하였던 갈라짐들의 문제점이 발생하지 않는 것이다.

- 144> 그리고, 이와 같이 고온 압착성형부(32)를 통하여 압착성형된 판상의 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)는 그 하부측의 고온 파쇄부(50)로 하강된다.
- 145> 상기 고온 파쇄부(50)는 제 6도에 도시한 바와 같이, 유압모터(52)의 회전축에 연결되어 회전되는 파쇄판(54)이 판상형태의 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)에 충격을 주어 파쇄시키게 되며, 이와 같은 과정에서 파쇄판(54)의 다수의 뾰족한 돌기(56)들이 그 회전시의 관성력에 의한 충격으로 판상의 고온 환원철 괴성체(C)를 파쇄시키는 것이다.
- 146> 이와 같은 과정에서 상기 고온 파쇄부(50)의 유압 모터(52)는 파쇄판(54)을 분당 100회 이상으로 고속 회전시킨 후, 그 회전시의 관성력으로 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)를 파쇄시킨다.
- 147> 상기 고온 파쇄부(50)를 통하여 제조되는 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)의 밀도는 3.5~4.2 ton/m<sup>3</sup>, 파쇄이후 입도는 30mm 이하의 부정형 괴성체(C)인 것이다.
- 148> 한편, 상기와 같이 회전수를 증가시켜서 파쇄시키면, 분 발생량이 늘어나고, 회전수를 감소시키면 1차 파쇄시에 30mm 를 초과하는 분환원철및 소성 부원료 괴성체의 발생량이 증가하므로, 이후에 마련된 고온 선별부(100)와 2차 고온 파쇄부(120)를 통해서 분발생량및 크기를 조절하게 된다.
- 149> 그리고, 상기 고온 파쇄부(50)의 하부측 고온 분기부(60)를 통과하면서, 만일 장입조(20)측으로 부터 연속적으로 공급되어지는 분환원철 및 소성부원료가 괴성체(C)로 생성되어지는 도중에 용융가스화로(340)측에 돌발적인 상황이 발생하여 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)를 공

급하지 못할 경우에, 또는 판상의 괴성체(C)가 용융가스화로(340)에 부적합한 품질로 생산되었을 때에는 유압 실린더(70)에 의해서 분리판(68)이 냉각 및 이송장치(80)측으로 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)를 절환시켜 공급하는 것이다.

150> 그렇지만, 상기 용융가스화로(340)가 정상적으로 동작하고, 적합한 품질의 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)가 공급되어지면, 고온 분기부(60)는 유압 실린더(70)에 의해서 분리판(68)이 분환원철 및 소성부원료의 괴성체(C)를 고온 선별부(100)측으로 절환시켜 공급하는 것이다.

151> 상기 고온 선별부(100)에서는 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)의 입도가 30mm 이상인지를 선별하게 되고, 대략 30mm 이상의 입자는 인입구(102)의 반대측의 대립 배출구(108)측으로 배출되고, 30mm 이하의 입자는 소립 배출구(115)를 통하여 배출된다.

152> 또한, 상기 대립 배출구(108)로 부터 배출된 30mm 이상의 괴성체(C)는 2차 고온 파쇄부(120)의 유압 모터(132)들에 의해서 회전되어지는 한쌍의 원통형 파쇄롤(130a)(130b)들을 거치면서, 30mm이하로 파쇄되어 용융가스화로(340)에 장입가능하게 된다.

153> 그리고, 상기 2차 고온 파쇄부(120)를 통과하여 30mm이하로 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)와, 상기 고온 선별부(100)의 소립 배출구(115)를 통하여 배출된 30mm 이하의 괴성체(C)는 고온 이송부(150)의 다수의 버켓(152)들에 담겨지고, 이들 버켓(152)들은 상부측의 괴성체 하역부(158)에 마련된 구동모터(160)의 작동으로 복수의 체인(154)에 의해서 견인되어 터널(170)내에서 상승 이동하는 것이다.

154> 그리고, 상기와 같이 고온이송부(150)에 의해서 이송된 30mm 이하의 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)는 고온 저장부(180)내에 담겨지고, 장입장치(190)의 복수의 균배압 용기(192)(194)들을 통해서 용융가스화로(340)에 장입되는 것이다.

- 55> 이와 같은 과정에서 이송/차단밸브(17), 고온 압착 성형부(32), 고온 파쇄부(50), 2차 고온 파쇄부(120) 및, 고온 이송부(150)들에 갖춰진 질소 주입관들을 통하여 질소를 충전시켜 산소의 농도를 저하시킨 상태에서 작업이 이루어짐으로서 작업중인 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)의 자연발화를 방지하는 것이다.
- 156> 또한, 상기 고온 압착 성형부(32), 고온 파쇄부(50), 냉각 및 이송장치(80), 고온 선별부(100), 2차 고온 파쇄부(120) 및, 고온 이송부(150) 등에 각각 마련된 집진 포트(미도시)들을 통하여 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)의 분진들이 포집되고, 이들은 배관을 통하여 습식 제진장치(200)의 습식 제진기(Wet Scrubber)(210)와 수분제거기(212)를 통과한 다음, 제진 작업후 연돌(214)을 통하여 외부로 배출되는 것이다.
- 157> 제17도에 기재된 표 1은 본 발명에 의해서 얻어진 분환원철 및 소성부원료 피성체의 기계적 성질을 보여주고 있는 바, 이는 용융가스화로(340)의 장입물로서 적합한 형상 및 밀도, 강도 등의 기계적성질을 보유하고 있음을 보여주고 있다.
- 158> 이러한 결과는 본 발명에 의한 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치(1)에 의해 용융환원로(330)에서 배출되는 분환원철 및 소성부원료를 피성화하여 용융가스화로(340)에 장입 가능한 피성체(C)로 효과적으로 전환할 수 있음을 보여주고 있다.

#### 【발명의 효과】

- 159> 상기한 바와 같이 본 발명에 의하면, 일반탄 및 분철광석을 이용하여 용철을 제조하는 공정에서 상기한 유동환원로(330)와 용융가스화로(340) 사이에 일관적으로 연결되어 장착됨으로서, 상기 유동환원로(330)로부터 배출되는 고온의 분환원철 및 소성부원료를 상기 용융가스화

로(340) 내에서 용융 및 슬래깅 등에 적합한 강도 및 크기를 가지는 괴성체(C)로 고온 성형할 수 있는 것이다.

- ▷ 따라서, 본 발명은 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철의 고온 괴성화 장치를 제공함으로써 상기 용철 제조 공정의 조업 편리성 및 효율성을 제고하게 되며, 또한, 상기 괴성체(C)를 제조하는 데 있어서 설비 가동 유연성을 확보하여 설비 가동율을 향상시키고, 상기 용철제조공정의 효율성 및 생산성 향상을 도모할 수 있는 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

다단의 유동층형 환원로(330)와 충전층형 용융가스화로(340)를 갖는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에 있어서,  
상기 유동층형 환원로(330)의 최종 환원로(320)와 상기 용융가스화로(340)의 사이에 배치되어 상기 최종환원로(320)에서 배출되는 고온의 분환원철 및 소성부원료를 판상의 괴성체(C)로 압착 성형하는 고온 성형부(32);와  
상기 고온 성형부(32)의 후방측에서 상기 괴성체(C)를 상기 용융가스화로(340)내에 장입가능한 형상 및 기계적 성질을 가지는 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)로 파쇄하는 고온 파쇄부(50);를 포함함을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 고온 파쇄부(50)를 통하여 제조되는 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)의 밀도는  $3.5\sim 4.2 \text{ ton/m}^3$ , 파쇄이후 입도는 30mm 이하의 부정형 괴성체(C)인 것을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서, 상기 고온 압착 성형부(32)는 분환원철 및 소성부원료가 유입되는 한쌍의 회전하는 압착성형롤(36a)(36b)을 구비하며, 상기 압착성형롤(36a)(36b)을 서로 반대방향으로 회전하기 위하여 각각 그 롤축에는 유압모터(38a)(38b)들을 구비하며, 일측의 압착성형롤(36a)은

정위치에서 회전하는 고정식이고, 타측의 압착성형롤(36b)은 유압 압착부(40)에 의해서 수평으로 변위가능한 이동식 구조임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치.

#### 【청구항 4】

제 3항에 있어서, 상기 고온 압착 성형부(32)는 상기 압착성형롤(36a)(36b)들이 서로 반대방향으로 회전 압착시 측면으로 고온 분환원철 및 소성부원료가 빠져나가는 것을 방지하는 빠짐 방지부(34a)(34b)를 상기 압착성형롤(36a)(36b)의 바깥쪽에 밀착 설치한 것임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치

#### 【청구항 5】

제 3항 또는 제 4항에 있어서, 상기 압착성형롤(36a)(36b)들은 본체 샤프트(42a)와 상기 본체 샤프트(42a)의 바깥쪽에 장착되어 분환원철 및 소성부원료를 압착성형 하기 위해 직접 접촉하는 롤 타이어(42b)로 이루어지고, 상기 롤 타이어(42b)는 고온의 분환원철 및 소성부원료와 접촉하여 발생하는 열변형을 최소화하기 위해 본체 샤프트(42a)와 롤 타이어(42b)의 사이에 냉각수(44)가 들어가며, 상기 롤 타이어(42b) 표면은 선형의 홈을 두 롤에 엇갈리게 음각함으로써 분환원철 및 소성부원료를 괴성체(C)시트로 형성하는 것임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치.

#### 【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 고온 압착 성형부(32)에 의해서 제조되는 괴성체(C)시트는 분환원철 및 소성부원료들이 두께 3~20mm, 비중 3.5~4.2ton/m<sup>3</sup>, 분진발생량 5% 미만의 판상형태로 압착된

것임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치.

#### 【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 고온 성형부(32)의 전방측에는 상기 최종환원로(320)부터 배출되는 분환원철 및 소성부원료를 압송하여 저장하는 고온 저장조(10);

상기 고온저장조(10)의 하단에 순차적으로 연결되는 이송/차단 밸브(17); 및,

상기 이송/차단 밸브(17)의 하부측에 순차적으로 연결되며, 고온의 분환원철 및 소성부원료의 장입량을 가변제어하면서 하부로 강제 배출하는 장입장치(26a)(26b)를 구비한 장입조(20);를 추가 포함함을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치.

#### 【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 장입조(20)는 중공형 챔버(22)를 내부에 형성하고,

상기 챔버(22)에 내장된 복수의 장입장치(26a)(26b)들은 2세트의 나선형 장입부재(28a)(28b)들이 상기 장입조(20)의 양측에서 수직방향으로 각각 경사져서 장입조(20)의 하단 출구로 향하여 배치되고, 상기 장입부재(28a)(28b)들을 회전 구동하기 위한 전기모터(30a)(30b)들이 장입조(20)의 상단에 마련되며,

상기 전기 모터(30a)(30b)들은 장입부재(28a)(28b)들을 회전시켜 장입조(20)내의 분환원철 및 소성부원료가 하부의 고온 성형부(32)측으로 배출되도록 하는 것임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치.



## 【청구항 9】

제1항에 있어서, 상기 고온 파쇄부(50)는 유압모터(52)의 회전축에 연결되어 회전가능한 파쇄판(54)을 구비하고, 상기 파쇄판(54)들 사이에는 스페이서 링(54a)이 개재되어 상기 파쇄판(54)의 사이 간격이 조절가능하며, 상기 파쇄판(54)에는 그 외주면에 다수의 뾰족한 돌기(56)들이 다수개 형성됨으로서 파쇄판(54)의 회전시에 그 관성력에 의한 충격으로 판상의 고온 환원철 피성체(C)를 분리 및 파쇄시키는 것임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치.

## 【청구항 10】

제5항에 있어서, 상기 고온 압착성형부(32)의 압착성형롤(36a)(36b)들은 그 표면을 형성하는 롤 타이어(42b)들이 곡면 형태로 형성되고, 그 표면에는 선형 홈들이 엇갈리게 음각으로 형성되어 있음으로서 분환원철과 소성부원료를 압착성형하여 8mm 두께이상의 판상 피성체를 제조하는 경우에도 피성체상에 갈라짐들이 발생하지 않는 것임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치.

## 【청구항 11】

제 7항에 있어서, 상기 고온 성형부(32)의 후방측에는 상기 고온 파쇄부(50)와 순차적으로 연결되며, 1차 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)가 용융가스화로(340)에 부적합한 품질로서 생산되었을 때, 이를 용융가스화로(340)에 공급하지 않도록 절환시키는 고온 분기부(60);

상기 고온 분기부(60)의 하부측에 순차적으로 연결되며, 1차 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)에 포함된 대립을 선별하기 위한 고온 선별부(100);

상기 고온 피상화철 선별부(100)와 순차적으로 연결되며, 선별된 대립의 고온 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)를 용융가스화로(340)에 장입가능한 크기로 분리/파쇄하는 2차 고온 파쇄부(120); 및

상기 고온 선별부(100) 및 2차 고온 파쇄부(120)와 각각 연결되며, 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료피성체(C)를 용융가스화로(340) 까지 이송하는 고온 이송부(150);를 추가 포함함을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치.

#### 【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 고온 분기부(60)는 고온 파쇄부(50)에 순차적으로 연결되는 장입구(64)가 증공형 하우징(62)의 상부측에 형성되며, 상기 장입구(64)의 하부측으로는 복수의 배출구(66a)(66b)가 형성되고, 상기 하우징(62)의 내부에는 분기판(68)이 회전가능하도록 장착되며, 상기 하우징(62)의 외측에는 분기판(68)을 동작시키기 위한 유압 실린더(70)가 복수개 배치되고, 상기 유압 실린더(70)의 로드가 상기 하우징(62)을 측방에서 관통하여 분기판(68)의 양측에 연결되며, 상기 분기판(68)은 유압 실린더(70)의 작동으로 하우징(62)내에서 회동되며, 그 회동위치에 따라서 상기 장입구(64)로 부터 어느 하나의 배출구(66a)(66b)가 연통하도록 전환되는 것임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치.

## 【청구항 13】

제11항에 있어서, 상기 고온 선별부(100)는 고온 분기부(60)의 배출구(66b)와 순차적으로 연결되는 인입구(102)가 케이싱(106)의 상부측으로 형성되고, 상기 인입구(102)의 반대측으로는 대립 배출구(108)가 형성되며,

상기 케이싱(106)의 내측에는 스크린(104)을 떠 받치기 위한 스프링(110)들이 다수개 장착되고, 상기 스크린(104)에 진동을 부여하기 위한 진동 발생기(112)가 케이싱(106)의 하부측에 구비되는 한편, 상기 진동발생기(112)의 일측으로는 스크린(104)에 의해서 걸러진 소립의 피성체들이 배출되기 위한 소립 배출구(115)가 형성되어짐으로서, 상기 고온 선별부(100)는 대립 배출구(108)를 통하여 입도 30mm 이상의 피성체(C)를 배출하고, 소립 배출구(115)를 통하여 그 이하의 입도를 가진 피성체(C)를 배출하도록 구성됨을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치.

## 【청구항 14】

제11항에 있어서, 상기 2차 고온 파쇄부(120)는 다수개의 디스크형 블레이드(122)들이 스페이서 링(124)들을 사이에 개재하여 다수개의 타이볼트(126)로 고정하여 복수의 원통형 파쇄롤(130a)(130b)들을 형성하고, 이들을 나란하게 배치하여 유압 모터(132)들에 의해서 회전시키고 그 사이를 대립 피성체(C)가 통과하도록 하여 소정 크기의 입도로 분쇄하고,

상기 각각의 파쇄롤(130a)(130b)을 형성하는 블레이드(122)와 스페이서 링(124)들은 각각 디스크 형상으로 형성되어 상기 파쇄롤(130a)(130b)의 중심축(134)에 차례차례 끼워져서 상기 중심축(134)의 길이방향으로 관통하는 다수개의 타이볼트(126)들에 의해서 고정되며,

상기 파쇄롤(130a)(130b)은 서로 다른 크기로 대립 괴성체(C)를 파쇄하고자 하는 경우, 상기 블레이드(122)의 사이에 개재되는 스페이서 링(124)의 두께를 다른 것으로 교체하여, 상기 블레이드(122)들의 사이 간격을 변화시켜 조절하고, 괴성체(C)를 파쇄시키는 것임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치.

#### 【청구항 15】

제11항에 있어서, 상기 고온 이송부(150)는 구동모터(160)를 구비하며, 상기 구동모터(160)의 회전축(160a)에는 복수의 스프로켓(162)들이 장착되어 복수의 체인(154)을 동시에 무한 궤도형으로 회전시키며, 상기 체인(154)들은 다수의 버켓(152)들의 하면에 고정구들을 통하여 연결되고, 상기 버켓(152)들은 그 하면에 활차(164)들을 구비하며, 상기 활차(164)들은 상기 괴성체 적재부(156)로부터 괴성체 하역부(158)로 향하여 연장된 복수의 레일(166)상에 활주이동가능하도록 결합되어 상기 체인(154)이 구동됨에 따라서 상기 버켓(152)들은 가이드 레일(166)을 따라서 괴성체 적재부(156)로부터 괴성체 하역부(158)로 상승되고, 그와 반대측에서는 상기 괴성체 하역부(158)로부터 괴성체 적재부(156)로 하강하는 것임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치.

#### 【청구항 16】

제15항에 있어서, 상기 버켓(152)과 체인(154)및 가이드 레일(166)들은 상기 괴성체 적재부(156)로부터 괴성체 하역부(158)로 향하여 형성된 증공의 터널(170)내에서 이동하는 것임을

특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치.

#### 【청구항 17】

제11항에 있어서, 상기 고온 분기부(60)의 후방측에는 1차 파쇄된 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)가 용융가스화로(340)에 부적합한 품질로 생산되었을 때, 용융가스화로(340)에 공급되지 않고 절환된 고온의 분환원철 및 소성부원료 괴성체(C)를 물로서 냉각하여 배출하는 냉각/이송장치(23)를 추가 포함함을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치.

#### 【청구항 18】

제17항에 있어서, 상기 냉각및 이송장치(80)는 일정크기의 수조(82) 상부측에 상기 고온 분기부(60)의 배출구(66a)에 연결된 장입구(84)가 위치되고, 상기 장입구(84)의 하부측으로는 물에 잠긴 복수의 팬 콘베이어(Pan Conveyor)(86)(88)가 상하로 배치되며, 상기 상부측 팬 콘베이어(86)는 철판으로 이루어진 벨트(90)들을 무한궤도형으로 구비하고, 이들을 지지하는 롤러(92a)와 모터(92b)를 각각 구비하며, 상기 장입구(84)를 통하여 수조(82)로 인입된 괴성체(C)를 벨트(90)로 받아서 수조(82)에서 냉각시킨 다음, 그 외부로 배출하여 별도의 저장탱크(95)에 저장하고, 상기 하부측 팬 콘베이어(88)는 철판으로 이루어진 벨트(97)들을 무한궤도형으로 구비하고, 상기 벨트(97)에는 다수의 블레이드(97a)들이 돌출형성되며, 상기 수조(82)내에 침전된 괴성체(C)들을 수조(82)의 바닥으로 부터 긁어서 수조(82)의 외부로 배출시키는 것임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 괴성화 장치.

**【청구항 19】**

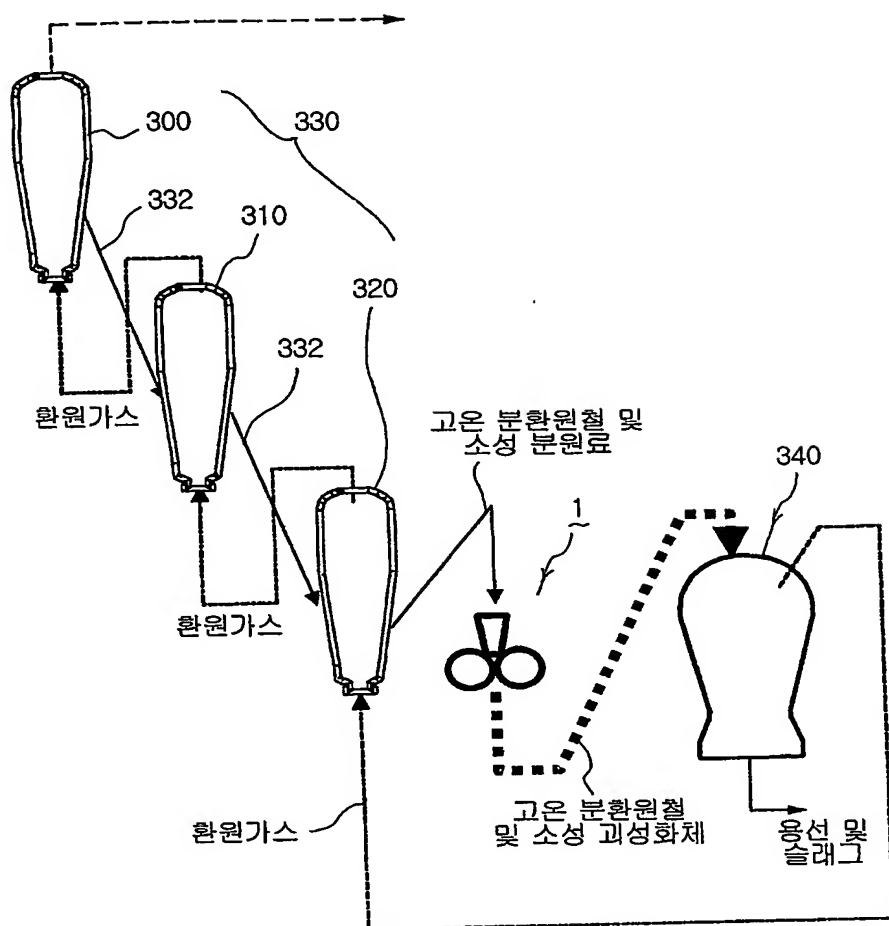
제1항, 제7항 또는 제11항에 있어서, 상기 이송/차단밸브(17), 고온 압착 성형부(32), 고온 파쇄부(50), 2차 고온 파쇄부(120) 및, 고온 이송부(150)들에는 질소 주입관들이 설치되어 질소를 충전시켜 산소의 농도를 저하시킨 상태에서 작업이 이루어지도록 함으로서 피성체(C)의 자연 발화를 방지하는 것임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치.

**【청구항 20】**

제1항, 제7항 또는 제11항에 있어서, 상기 고온 압착 성형부(32), 고온 파쇄부(50), 냉각 및 이송장치(80), 고온 선별부(100), 2차 고온 파쇄부(120) 및, 고온 이송부(150)등에는 각각 집진 포트들을 형성하여 고온의 분환원철 및 소성부원료 피성체(C)의 이송, 장입, 파쇄 및 선별과정에서 발생하는 고온의 분진들을 집진하고, 이들을 배관을 통하여 습식 제진기(Wet Scrubber)(210)와 수분제거기(212)에 연결한 다음, 제진 작업후 연돌(214)을 통하여 외부로 배출토록 하는 것임을 특징으로 하는 일반탄 및 분철광석을 이용한 용철 제조 공정에서 분환원철 및 소성부원료의 고온 피성화 장치.

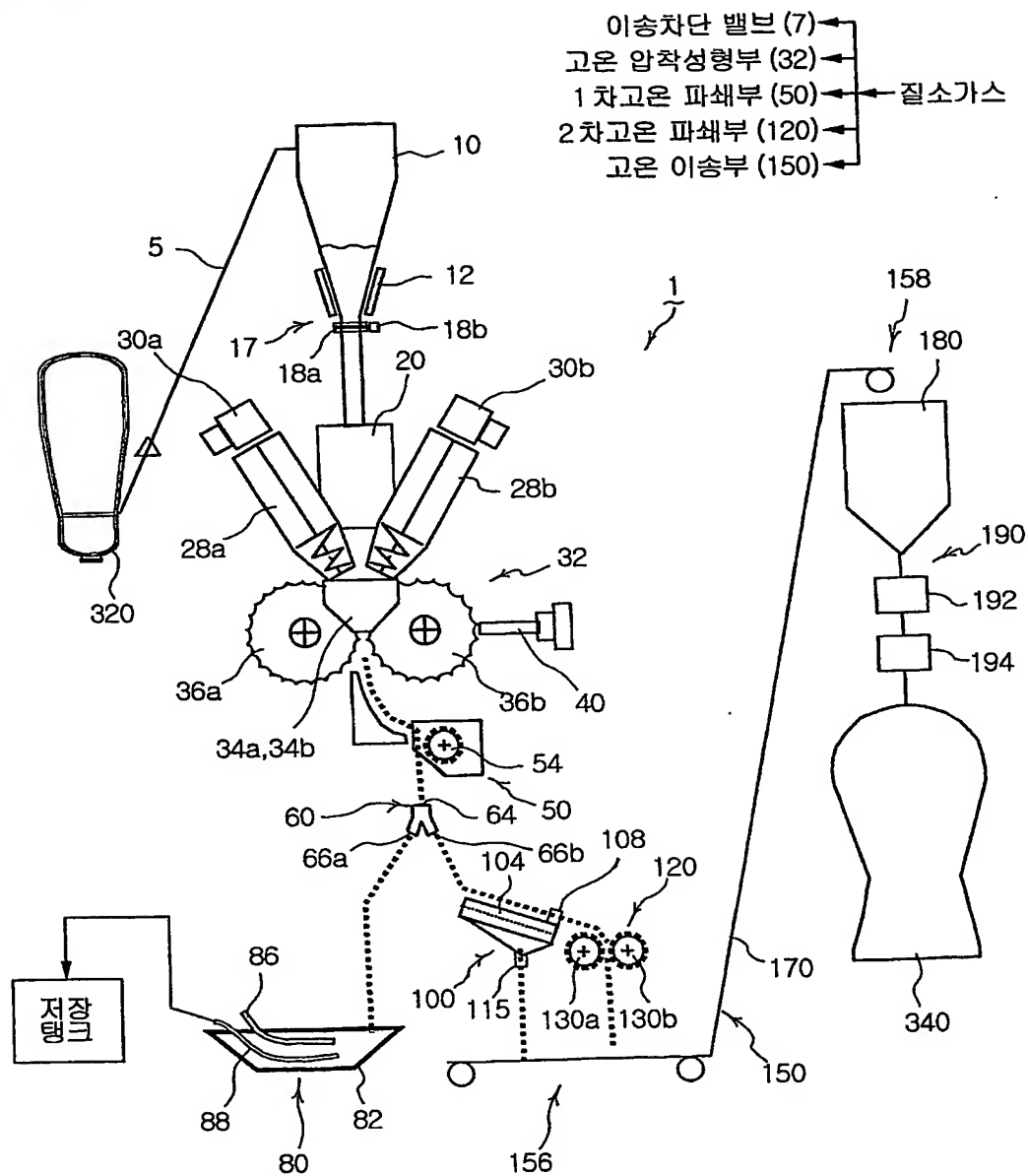
【도면】

【도 1】



**BEST AVAILABLE COPY**

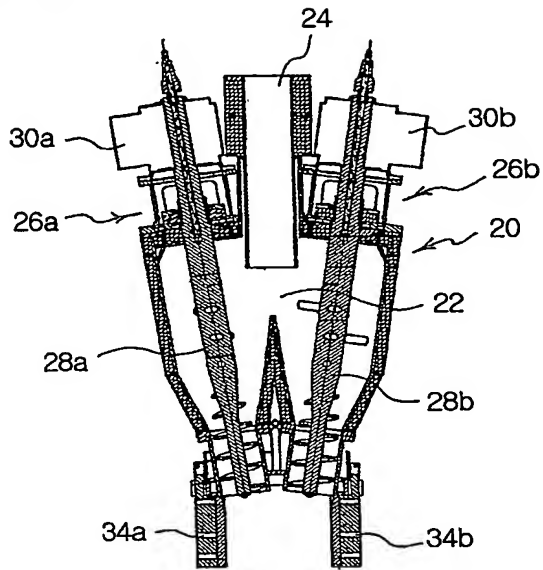
【도 2】



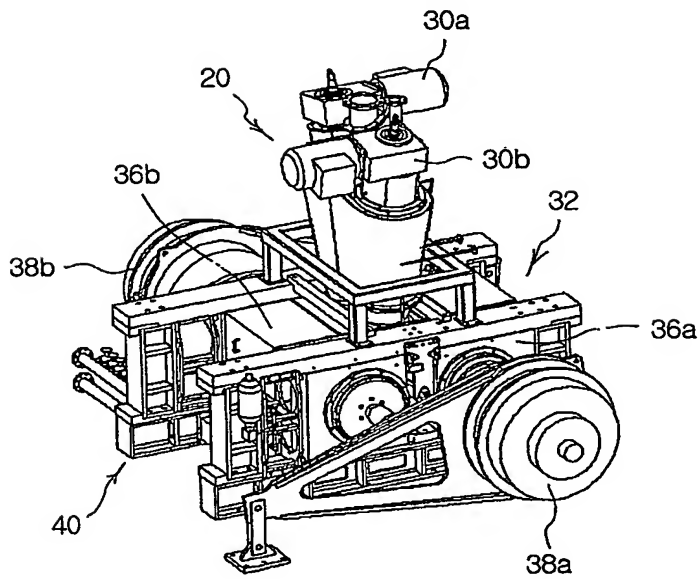
BEST AVAILABLE COPY



【도 3】

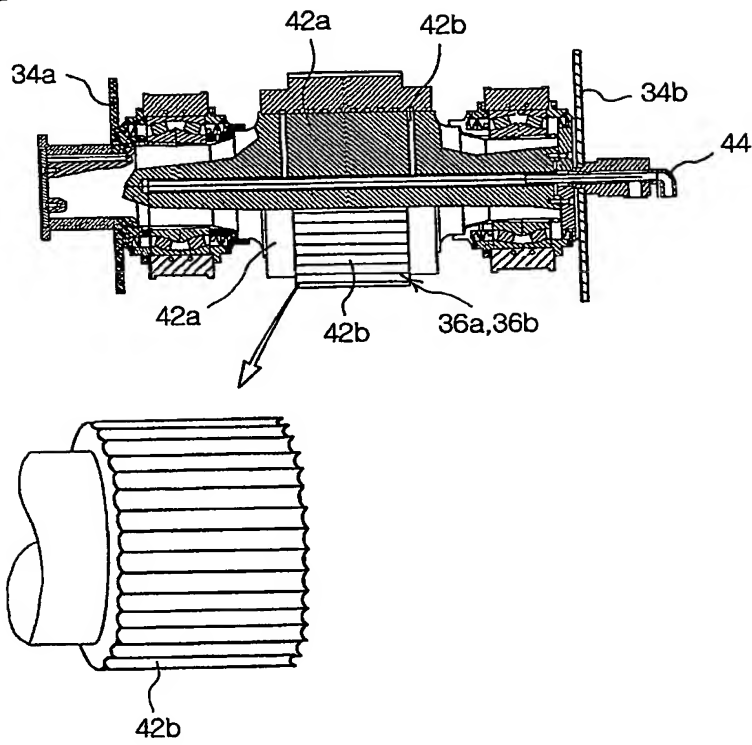


【도 4a】

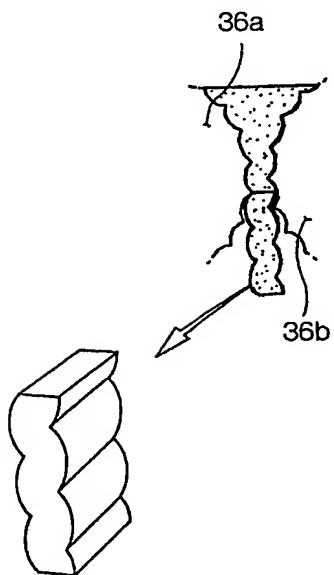


BEST AVAILABLE COPY

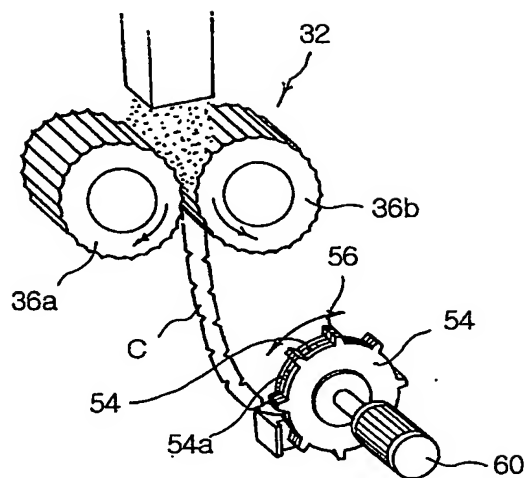
【도 4b】



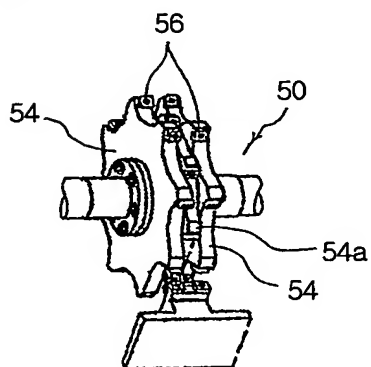
【도 5】



【도 6】

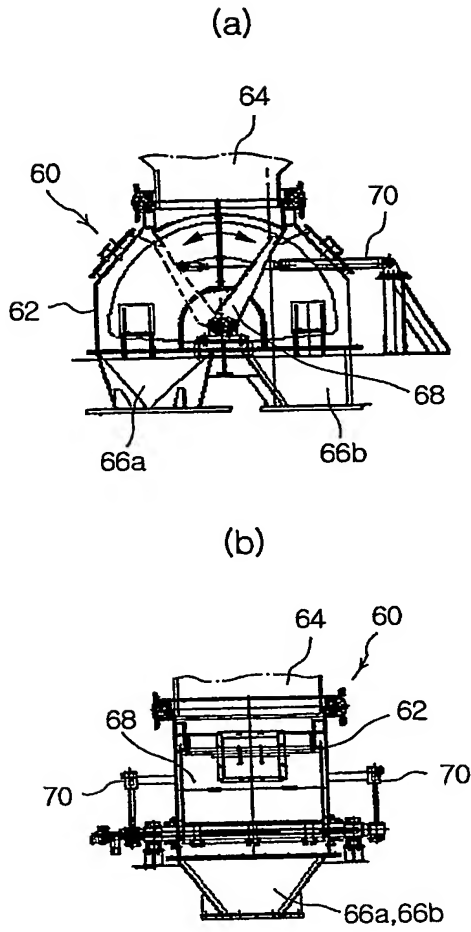


【도 7】



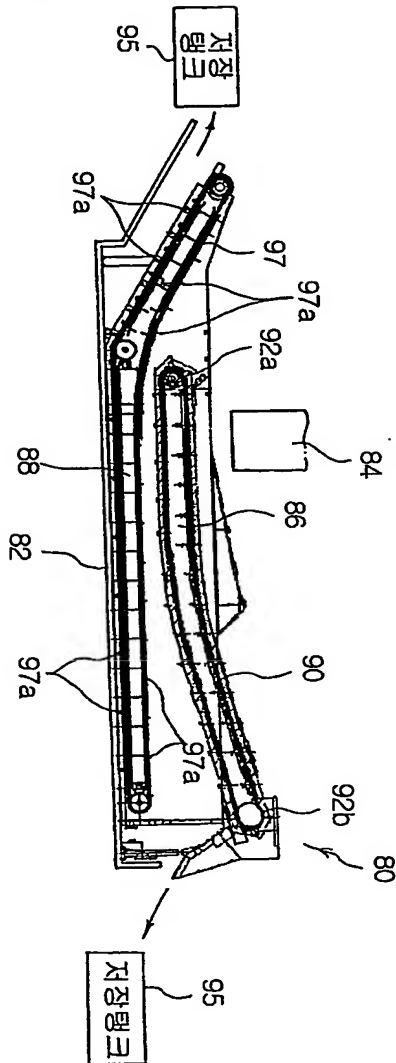
BEST AVAILABLE COPY

【도 8】



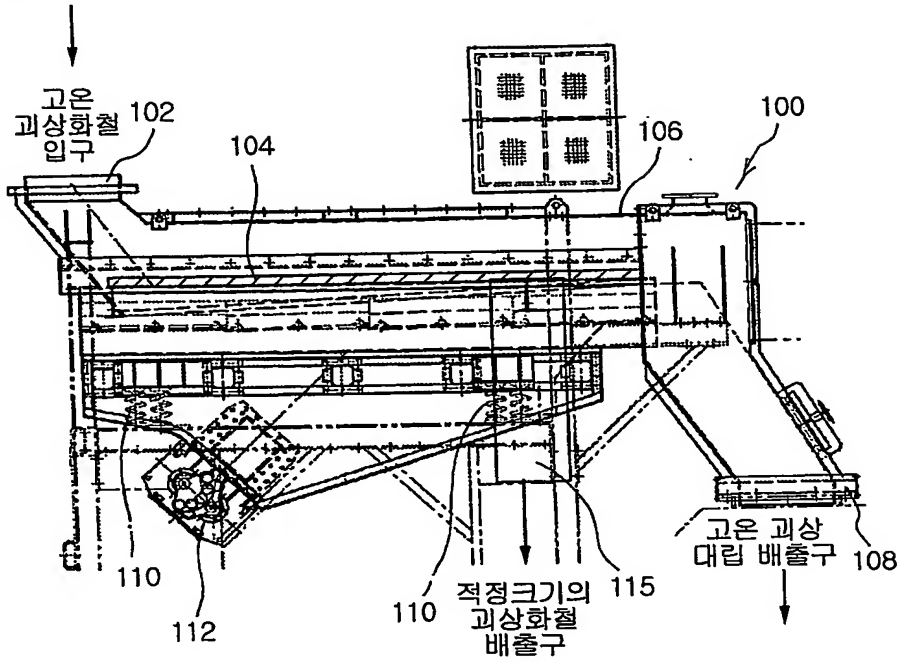
BEST AVAILABLE COPY

【도 9】

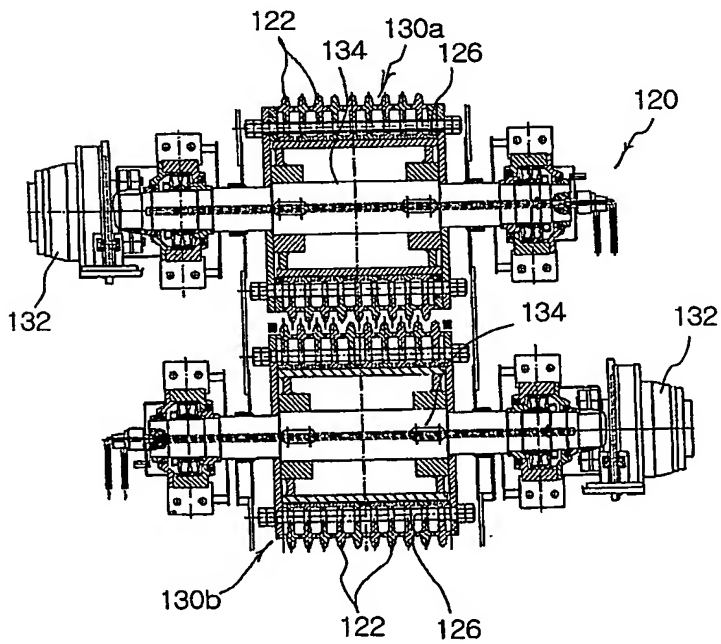


BEST AVAILABLE COPY

【도 10】

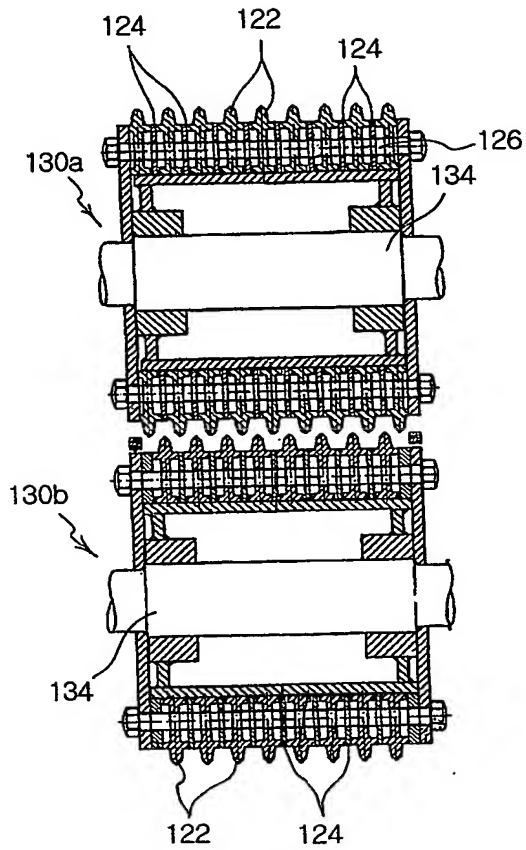


【도 11】

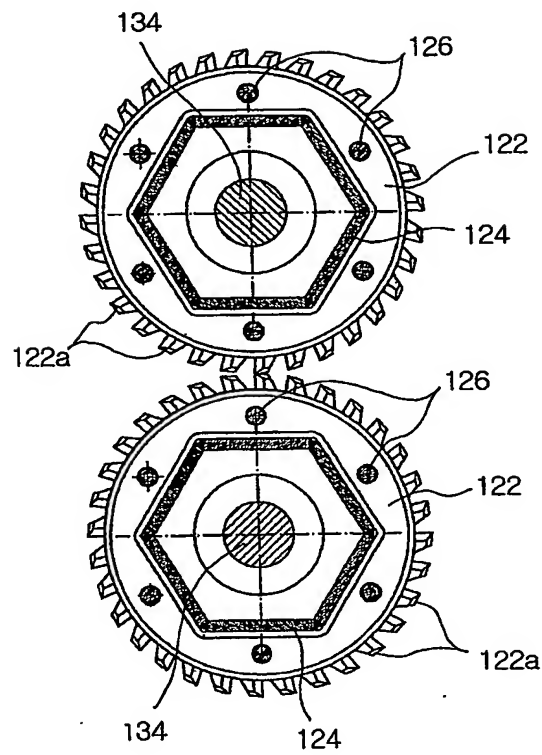


BEST AVAILABLE COPY

【도 12】



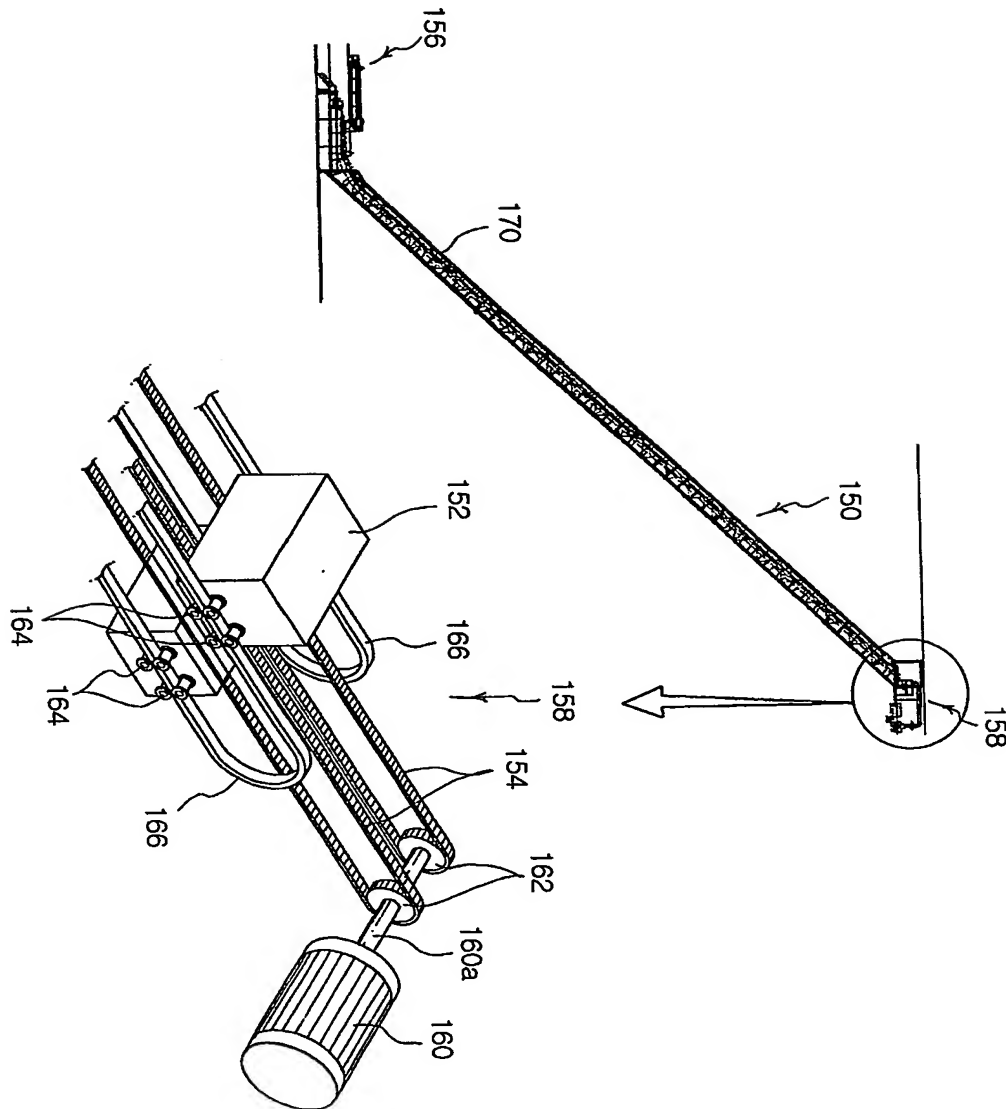
【도 13】



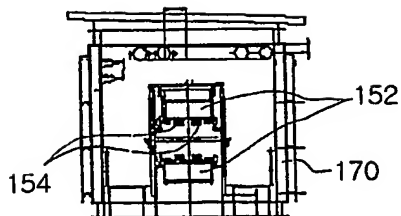
BEST AVAILABLE COPY



【ㄣ 14a】

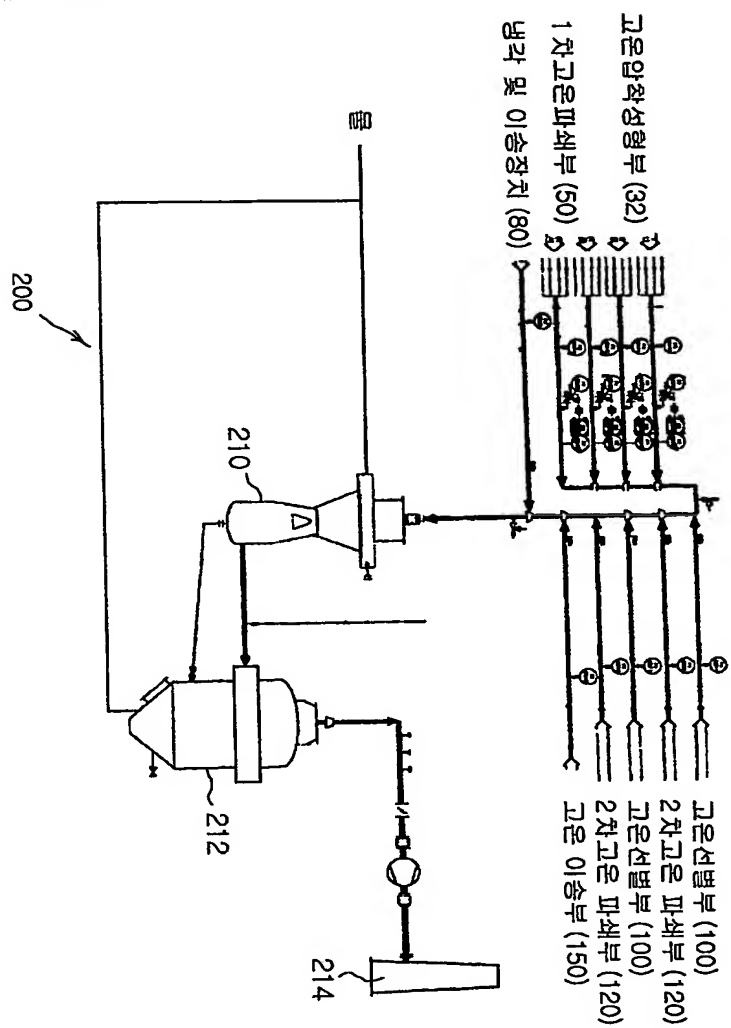


【도 14b】

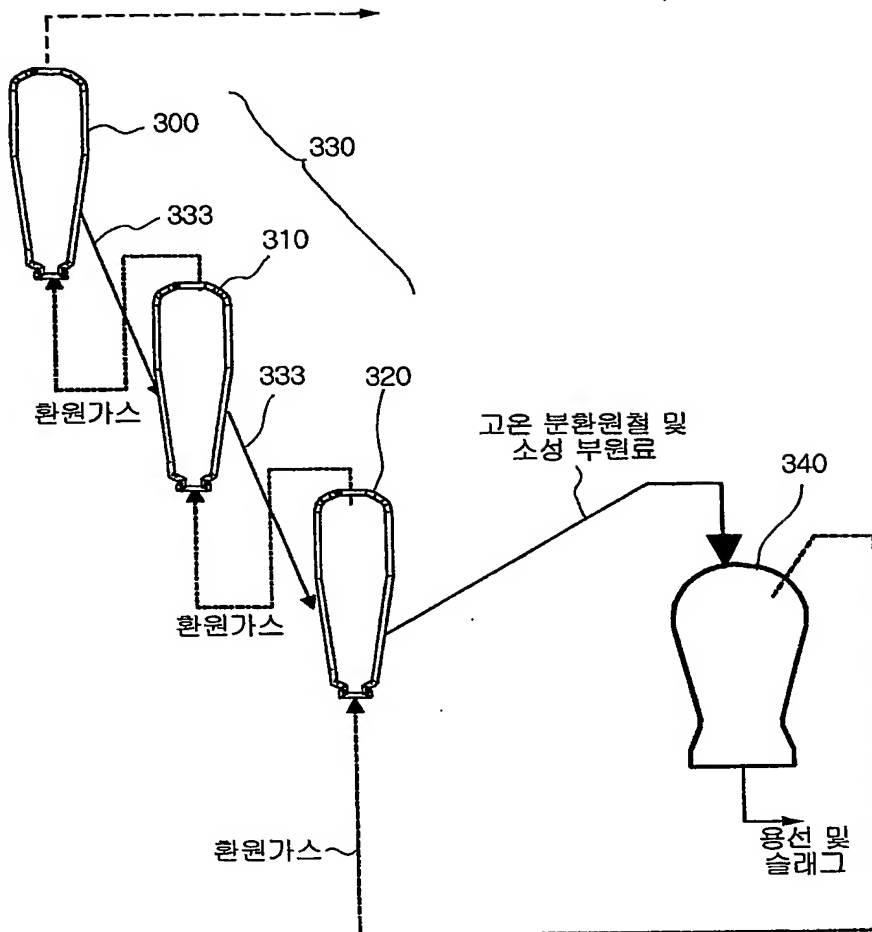


**BEST AVAILABLE COPY**

【도 15】



【도 16】



【도 17】

밀도 (kg/cm <sup>3</sup> )	입도(%)				분율 (-1mm, %)
	20~30mm	10~20mm	0~10mm	계	
3.5~4.2	35	47	18	100	5